

Ausführlicher Bericht zu System Dynamics and Stability (SAS)

Zeitraum: 2012 bis 2019

Mitarbeiter: Tobias Schädler

Projektleiter: Professor Dr. Michael Grabinski

In der Makroökonomie gibt es eine Vielzahl von Modellen, die z. B. Arbeitslosigkeit, Zinssätze, Wachstum, ... miteinander verbinden. Mit Hilfe solcher Modelle legen die Zentralbanken unter anderem die Zinssätze fest. Sie sind auch die einzige Möglichkeit, in den Wirtschaftswissenschaften „Experimente“ durchzuführen, um beispielsweise zu erforschen, was bei einer Erhöhung eines Mindestlohnes passieren wird.

Es gibt eine Vielzahl von makroökonomischen Modellen. Mit diesen wird normaler Weise ermittelt, ob es einen Gleichgewichtszustand gibt und wie er aussieht. Als Beispiel sei das NAIRU Modell genannt (kurz für non-accelerating inflation rate of unemployment). Möchte man eine stabile (niedrige) Inflationsrate haben, so gehört dazu eine bestimmte Arbeitslosenquote. Null Inflation und null Arbeitslosigkeit sind kein Gleichgewichtszustand und damit kein erstrebenswertes Ziel. Wenn die Arbeitslosigkeit null wäre, dann würde es zwangsläufig zu einer Erhöhung der Inflationsrate kommen, da Arbeitskräfte rar sind, und sich die Löhne damit erhöhen. Wenn die Arbeitslosigkeit sehr hoch ist, so sinken die Löhne und damit die Inflation. Dazwischen gibt es einen Gleichgewichtszustand. So lautet zumindest die klassische Lehrmeinung. Wie wir weiter unten sehen werden, existiert dieser Gleichgewichtszustand i. Allg. nicht, zumindest ist er nicht stabil.

Beim Vergleich solcher volkswirtschaftlichen Überlegungen und dem betrieblichen Alltag folgt etwas Merkwürdiges. Wenn Zentralbanken die Zinssätze um einen ganzen Prozentpunkt ändern, so gilt das i. Allg. als drastische Maßnahme. Jeder der schon einmal über Investitionen in einem großen Unternehmen entschieden hat weiß zwar, dass der Zinssatz eine Rolle spielt, aber eine Änderungen um einen Prozentpunkt wird wohl niemals etwas an einer Entscheidung ändern.

Wieso spielt eine Erhöhung der Leitzinsen eine Rolle, wenn im betrieblichen Alltag solche Zinsänderungen unbedeutend sind? Warum erhöht sich das Bruttoinlandsprodukt (meistens) trotzdem, wenn die Leitzinsen gesenkt werden?

Eine Hypothese lautet, dass mit dem billigen Geld nicht etwa mehr (reale) Investitionen getätigt werden, sondern in den Finanzmärkten spekuliert wird. Solche Spekulationen führen langfristig niemals zu Gewinnen, was in den Parallelprojekten CFA und COS bewiesen werden konnte. Kurz- bis mittelfristig kann es zu Gewinnen kommen, die dann durchaus das Bruttoinlandsprodukt erhöhen.

Führen Zinssenkungen primär zu mehr Spekulationen? Haben solche Spekulationen andere negative Effekte, außer dass sie langfristig keinerlei Gewinne erzeugen?

Diese und weitere Fragen waren der Ausgangspunkt dieses Projektes. Die Fragen lassen sich erstaunlich konkret beantworten:

- **Leitzinsänderungen haben fast nur Auswirkungen auf Spekulationen.**
- **Gewinne aus Spekulationen führen im Extremfall dazu, dass es gar kein ökonomisches Gleichgewicht mehr gibt und in fast allen anderen Fällen dazu, dass das Gleichgewicht nicht stabil ist. Eine sinnvolle Zinspolitik ist damit ausgeschlossen.**

Es gilt dazu natürlich auch die Umkehrung, die bei der derzeitigen niedrigen Inflation und z. T. Deflation (negative Inflation) besonders wichtig ist.

Es ist nicht notwendig die Leitzinsen auf Null oder gar negativ anzusetzen. Höhere Zinsen stoppen keine Investitionen sondern lediglich Spekulationen, was ein allseits wünschenswerter Effekt ist.

Um die oben genannten Antworten zu finden, bedarf es umfangreichen theoretischen Überlegungen und Berechnungen, die hier nur angerissen werden können. Die Details können in einer unserer Veröffentlichungen¹ nachgelesen werden. Als erstes braucht man ein möglichst allgemeines makroökonomisches Modell. Das erscheint nur auf den ersten Blick schwierig, denn es nicht unser Ziel, ein Modell zu schaffen, welches möglichst konkrete Vorhersagen oder Erklärungen liefert, was sich die meisten anderen Modelle zur Aufgabe gemacht haben. Das allgemeine Modell darf z. B. schwer zu ermittelnde Parameter enthalten, solange es geeignet ist, die obigen Fragen zu beantworten. Unser Modell ist ein verallgemeinertes NAIRU-Modell (siehe oben), wobei NAIRU an sich gar kein Modell ist, da es mathematisch gesprochen eine Differentialgleichung für zwei unbekannte Funktionen (Inflation und Arbeitslosigkeit) darstellt, was natürlich niemals lösbar ist. Wir brauchen also mindestens eine weitere Differentialgleichung. Diese kann man bekommen indem man annimmt, dass es überhaupt einen funktionalen Zusammenhang gibt und diese Funktion dann in erster nicht trivialer Ordnung als Taylorreihe darstellt.

So bekommt man ein System von nicht linearen Differentialgleichungen. Wenn man dort alle zeitlichen Ableitungen gleich Null setzt, bekommt man den Gleichgewichtszustand von Arbeitslosigkeit und Inflation. Wenn der Anteil von Kapital aus Spekulationen hinreichend groß ist, gibt es gar kein Gleichgewicht mehr. Bei weniger Spekulation existiert zwar ein Gleichgewicht, aber es ist nicht stabil. Dazu muss man die Differentialgleichungen um das Gleichgewicht linearisieren und dann die Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen. Inflation und Arbeitslosigkeit oszillieren dann wie in der nebenstehenden blauen bzw. roten Kurve dargestellt um ihren Mittelwert. Diese Schwankungen sind vollkommen „normal“, und ein Gegensteuern der Zentralbank vollkommen sinnlos. Man erkennt aber noch etwas anderes, nämlich dass eine natürliche Periode entsteht. Mit den hier gewählten Parametern ist sie in etwa 8 Jahre lang. Wir haben also einen natürlichen Konjunkturzyklus gefunden.

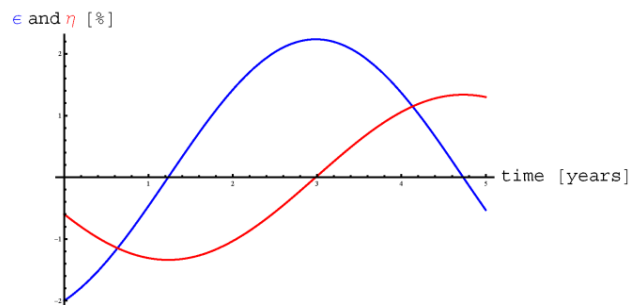


Fig. 1: Plot of off-equilibrium inflation ϵ and unemployment η
 $n = 5\%$, $\kappa \approx 0.85/\text{year}^2$ and $a = 1.5/\text{year}$

Es macht somit keinerlei Sinn, diesen Zyklus durch eine Zinspolitik zu beeinflussen. Vielmehr braucht es eine Wirtschafts- und Steuerpolitik, die die Spekulation einschränkt. Das wäre z. B. dadurch möglich, dass man eine Börsenumsatzsteuer einführt, die auch bei einem nationalen Alleingang keinerlei Schäden hervorruft, wie im Parallelprojekt CFA bewiesen werden konnte.

¹ Income from speculative financial transactions will always lead to macro-economic instability, Int. Jour. of Latest Trends in Fin. & Eco. Sc., 5 3 (2015), p. 922 [reprint](#)

Wenn man mit Wertpapieren handelt und Gewinne erwirtschaftet, ist es per se schwer zu erkennen, ob diese Gewinne aus einer soliden Investition oder einer Spekulation stammen. Im Parallelprojekt CFA wurde dazu die Aktie von SAP, einem Softwareunternehmen, im Detail untersucht. Im Ergebnis konnten man feststellen, dass der Aktienpreis im Durchschnitt um einen Faktor fünf über dem erhaltenen Wert der Firma SAP liegt. Wer also kurz- bis mittelfristig SAP-Aktien kauft und verkauft tut das nicht, weil vermutet wird, dass SAP in Zukunft höhere oder niedrige Gewinnen erwirtschaftet. Denn wenn es so wäre, würde man den zukünftigen Gewinn im Durchschnitt um einen Faktor fünf falsch abschätzen, was wohl selbst dem schlechtesten Analysten nicht passieren dürfte. Die langfristigen Gewinne über einen Zeitraum von etwa zehn Jahren sind dagegen durchaus der echten Wertsteigerung von SAP zugeordnet.

Es sieht nicht so aus, als wenn dass bei ähnlichen Aktien anders wäre. Nur sind solche Analysen extrem zeitaufwendig und damit praktisch nicht durchführbar. Das war der Ansatzpunkt für den zweiten Teil unseres Projektes:

Wie kann man den Spekulationsanteil in einem Wertpapier einfach messen?

Damit ist nicht gemeint, ob eine Firma etwas Spekulatives tut, sondern ob und wie viel die Aktie aus Spekulationsgründen gehandelt wird. Es ist gerade nicht so, dass eine Firma einen (erhaltenen) Wert hat und sich der Aktienpreis durch den Handel diesem Wert angleicht, was schon aus dem obigen SAP-Beispiel klar wird, da der Preis zwar stark schwankt, aber im Durchschnitt um einen Faktor fünf über dem erhaltenen Wert liegt und damit ganz und gar nicht um selbigen oszilliert. Wie schon in den Parallelprojekten CFA und COS angedeutet, wurde hier explizit folgendes nachgewiesen:

Die Theorie zur Markteffizienz des Nobelpreisträgers (2013) Eugene Fama ist falsch.

Es ist dazu zu bemerken, dass unsere Falsifizierung keinesfalls erstmalig ist, sondern lediglich mathematisch die Unzulänglichkeit der Theorie beweist. Auch Robert Shiller hat die Markteffizienz als überholt bezeichnet, wobei sich Fama, Hansen und Shiller in 2013 einen Nobelpreis zu dieser Thematik teilten.

Aber nun zu unserer Methodik den Investitions- bzw. Spekulationsanteil eines Wertpapiers zu messen. Der Ausgangspunkt ist einfach. Der Wert einer Firma ändert sich nur mittelfristig, also auf einer Zeitskala ab drei Monaten oder gar Jahren, denn jegliche Veränderungen wie Einsparungen oder Erfindungen brauchen Zeit. Es ist völlig sinnlos zu fragen, wie der Firmenwert von z. B. Siemens durch die heutigen Aktivitäten gesteigert wurde. Das wird auch durch ein einfaches Zahlenbeispiel klar. Nehmen wir an, der (erhaltene) Wert einer großen Firma wird in einem Jahr um 10 % gesteigert. Mit etwa 250 Börsentagen pro Jahr wären das knapp 0,04 Prozent pro Handelstag, also ein Preisanstieg von z. B. 100,- € auf 100,04 €. Es wird damit völlig unsinnig, dass es Steigerungen von einigen Prozentpunkten pro Tag geben kann, was jedoch die Realität im Börsenalltag ist.

Man muss also die Frequenzen der Preisänderungen analysieren. Hohe Frequenzen deuten auf Spekulation hin, niedrige Frequenzen auf Investition. Solche Analysen werden auch Fourieranalyse genannt. Die Details dazu sind mathematisch aufwendig, insbesondere können sie sehr viel Rechenzeit benötigen. Durch einige Vereinfachungen war es uns möglich, fast 3.000 Aktien mit dieser Methodik zu analysieren. Die Details können in einer unserer Veröffentlichungen² nachgelesen werden. Betrachtet wurde der Zeitraum von 1997 bis 2016, in dem es gut 5.000 Handelstage an den Börsen gab. Pro Tag wurde nur ein Preis betrachtet. Die Preise der SAP-Aktie haben dann die Werte der linksstehenden Grafik:

² Measuring Irrationality in Financial Markets, Archives of Business Research 6 12 (2018), p. 252
[reprint](#)

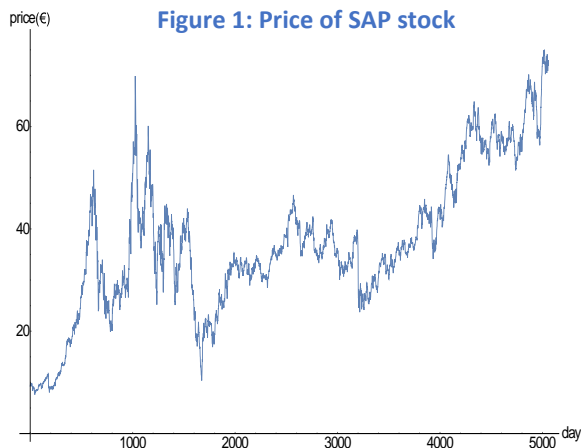


Figure 1: Price of SAP stock

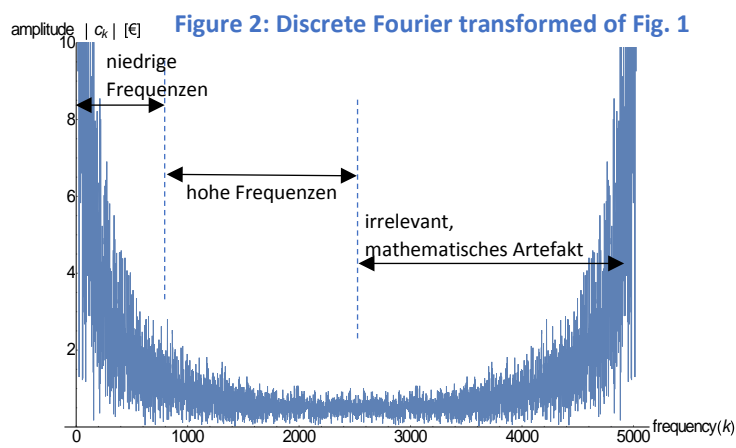


Figure 2: Discrete Fourier transformed of Fig. 1

Rechts daneben ist der Fourier transformierte Preis. Also die Amplituden der verschiedenen Frequenzen. Eine solche Analyse wurde für fast 3.000 verschiedene Aktien durchgeführt. Die Fläche unter der Kurve im rechten Bild (Fig. 2) von Null bis zu einer bestimmten niedrigen Frequenz im Vergleich zu der gesamten Fläche unter der Kurve gibt den Anteil der Investition im Vergleich zur Spekulation an. Die Details können in unserer genannte Veröffentlichung² nachgelesen werden. Es ist zu beachten, dass in der Wahl der Frequenzbereiche eine gewisse Willkür liegt. Die ermittelten %-investment machen als absolute Größe keinerlei Sinn. Sie dienen nur dazu, die Aktien von wenig bis viel Spekulation zu ordnen. In der nebenstehenden Tabelle sind einige Ergebnisse zusammengefasst. Man kann z. B. erkennen, dass die Aktien des DAX-Index alle ein rechtähnliches %-investment haben. Sie werden somit ähnlich spekulativ gehandelt. Betrachtet man dagegen den koreanischen Index KOSPI oder den britischen FTSE, so ist die Bandbreite viel größer.

Table 2: %-investment of some stock indices

| Index | % - investment | | |
|-----------|----------------|--------|------------------|
| | min | max | weighted average |
| KOSPI | 43.34% | 86.19% | 81.75% |
| FTSE | 53.88% | 84.58% | 74.98% |
| Nasdaq | 68.93% | 85.34% | 77.65% |
| SSEC | 69.89% | 85.60% | 79.23% |
| Nikkei | 70.34% | 87.01% | 78.68% |
| Dow Jones | 70.66% | 83.49% | 76.34% |
| DAX | 71.31% | 84.39% | 79.19% |

Wenn Famas Theorie zur Markteffizienz wahr wäre, müsste das Spektrum in Fig. 2 (Abbildung oben rechts) ganz anders aussehen. Es müsste sehr große Amplituden bei hohe Frequenzen geben (Preis gleicht sich dem Wert an), dann eher ein Loch und dann wieder kleinere Amplituden bei niedrigen Frequenzen (normales Firmenwachstum). Das Spektrum aus Fig. 2 passt also überhaupt nicht zu Famas Theorie der Markteffizienz.

Kurzer Überblick zu den beteiligten Personen:

| | |
|--|--|
| <p>Tobias Schädler Abschluss als Dipl. Wirt.-Ing. und als Master of Advanced Management der HNU Seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter. Herr Schädler wird voraussichtlich 2019 seine Promotion an der HNU abschließen. tobias.schaedler@uni-neu-ulm.de</p> | <p>Professor Dr. Michael Grabinski Studium und Promotion in Hannover Member of Faculty am California Institute of Technology Seit 2002 Professor an der HNU www.h-n-u.de michael.grabinski@uni-neu-ulm.de</p> |
|--|--|